
Projet Lomaco Montepuez

Eléments de Rapport de bilan des actions de
Recherche/Développement et de formation

10 Juillet 2000

Michel Fok A.C.
Carlos Tomas
Henri Reneaud

Sommaire

1. LE CONTEXTE DU PROJET.....	4
2. LES OBJECTIFS DU PROJET.....	4
3. LES ACTIONS CONDUITES.....	4
3.1. LES CONDITIONS DE RÉALISATION.....	4
3.1.1. <i>Une constitution de l'équipe étalée dans le temps</i>	4
3.1.2. <i>Des locaux disponibles quelques mois après démarrage des actions</i>	4
3.1.3. <i>Un équipement progressif en moyens de transport adéquat</i>	4
3.2. RECHERCHE/DÉVELOPPEMENT.....	4
3.2.1. <i>Voir en annexe la liste des rapports sur les activités</i>	4
3.2.2. <i>Domaines concernés</i>	4
Domaines techniques de la production cotonnière.....	4
Domaines techniques des principales productions vivrières.....	4
Maïs.....	4
Riz.....	5
Arachide.....	5
Domaine des facteurs naturels de la production.....	5
L'état de la faune.....	5
L'état de la flore adventice.....	5
Domaine de la conservation des récoltes.....	5
Enquêtes sur la connaissance des exploitations et du milieu rural.....	5
3.2.3. <i>Conditions de réalisation des actions</i>	5
Au sein de la Lomaco.....	5
En dehors de la Lomaco.....	5
Relation faible avec INIA.....	5
Relation faible avec SEMOC.....	5
Pas d'échanges avec autres compagnies cotonnières.....	5
Mais participation aux séminaires annuels (Ministère de l'agriculture pour la présentation des résultats de recherche.....	5
3.3. FORMATION.....	5
4. LA SITUATION DE LA ZONE COTONNIÈRE EN FIN DE PROJET.....	6
4.1. LES DONNÉES GÉNÉRALES SUR LES EXPLOITATIONS.....	6
4.1.1. <i>Un changement visible</i>	6
4.1.2. <i>Connaissances acquises par le projet</i>	6
Faible taille des exploitations en superficie et population.....	6
Ethnie.....	6
Religion.....	6
polygamie.....	6
Nativo et immigrado.....	6
Sexe ratios.....	6
Génération ratios.....	6
Activités de production : élevage, annexes.....	6
Une agriculture manuelle sans équipement.....	6
4.1.3. <i>Indication sur le défi à relever dans un proche futur</i>	7
Un objectif : aider à poursuivre la trajectoire engagée dans l'amélioration de la situation agricole de la zone.....	7
Une difficulté majeure : augmenter la productivité avec peu de bras et sans équipement.....	7
Des pistes d'action.....	7
Augmenter la productivité par l'équipement.....	7
Améliorer la productivité par de nouvelles techniques.....	7
4.2. LES SYSTÈMES DE CULTURE.....	7
4.2.1. <i>faible superficie cultivée</i>	7
4.2.2. <i>place importante des associations de culture</i>	7
4.2.3. <i>Places relatives des cultures</i>	7
4.2.4. <i>acquisition en cours d'une meilleure connaissance sur les associations de culture</i>	8
4.2.5. <i>identification d'actions possibles pour améliorer la productivité des cultures en association</i>	8

4.3.	UNE PRODUCTION COTONNIÈRE EN PROGRESSION MAIS.....	8
4.3.1.	<i>Une forte progression et adhésion.....</i>	8
4.3.2.	<i>Une part croissante dans la production nationale.....</i>	8
4.3.3.	<i>Une évolution favorable du rendement.....</i>	8
4.3.4.	<i>Superficie moyenne en coton.....</i>	8
4.3.5.	<i>Rendement moyen et répartition du rendement coton.....</i>	8
4.3.6.	<i>Une confiance fragile et soumise aux aléas organisationnels et institutionnels.....</i>	8
	En 1999/2000 : Une réaction des paysans par retrait ou réduction de la superficie.....	8
	Raisons.....	8
4.4.	UNE AUTOSUFFISANCE ALIMENTAIRE BIEN ASSURÉE.....	9
4.4.1.	<i>Souci d'insuffisance alimentaire chez très peu de gens.....</i>	9
4.4.2.	<i>Il y a même des excédents.....</i>	9
4.5.	DES INDICATIONS QUI FONT CRAINDRE POUR L'ÉVOLUTION DES RESSOURCES NATURELLES.....	9
4.5.1.	<i>Perception d'une bonne disponibilité en terre.....</i>	9
4.5.2.	<i>Des inquiétudes sur la gestion des ressources naturelles.....</i>	9
	Pratique encore courante de la défriche brûlis.....	9
	Jachère relativement peu pratiquée et de durée très courte.....	9
	comment évoluer vers durabilité ?.....	9
	nécessité de sensibiliser sur préservation des ressources naturelles.....	9
	Privilégier les actions à faible coût en travail et à avantages ou gains rapides.....	9
	Evoluer vers des techniques qui préserve voire améliore le sol.....	9
	Evoluer vers des techniques de protection des parcelles.....	9
	Nécessité d'une articulation des actions niveau parcelles de culture et.....	9
	niveau terroir non cultivé.....	10
4.6.	UN MILIEU RURAL EN ÉVOLUTION AVEC DES ASPECTS POSITIFS.....	10
4.6.1.	<i>Des indices d'une amélioration du bien-être.....</i>	10
4.6.2.	<i>Un début dans l'organisation des villages pour les activités économiques.....</i>	10
	Un mouvement engagé dans la création d'associations cotonnières.....	10
	Un nouveau type d'organisation encore insuffisamment connu des autres villages ?.....	10
	Beaucoup reste encore à faire.....	10
	Evoluer en tirant leçon des autres pays : éviter les erreurs des autres, qui connaissent des problèmes avec les AV.....	10
5.	LES ACQUIS EN RECHERCHE/DÉVELOPPEMENT.....	10
5.1.	PRODUCTION COTONNIÈRE.....	10
5.1.1.	<i>Progrès variétal.....</i>	10
	voir document de synthèse sur les expérimentation en génétique.....	10
	Une approche suivant des voies diverses.....	10
	Couverture totale en une nouvelle variété performante en 2001/2002.....	10
	Une justification agronomique et économique en faveur du CA 324.....	10
	Une couverture totale en 2001/2002.....	11
	Potentiel d'impact pour l'ensemble du secteur cotonnier du pays.....	11
	Potentiel de progrès en préparation.....	11
	Nécessité d'une adaptation de l'organisation du dispositif semencier.....	11
5.1.2.	<i>Avancée dans le domaine phytosanitaire.....</i>	12
	voir document de synthèse sur les travaux menés.....	12
	Vigilance nécessaire dans la gestion des résidus de récoltes.....	12
	Des techniques de protection déjà relativement satisfaisantes.....	12
	Perspective de programmes alternatifs plus efficaces à court terme.....	12
	Perspective de programmes plus rationnels, plus efficaces et plus durables à moyen-long terme.....	12
	évolution possible vers des programmes de protection raisonnée avec des traitements calendaires sur seuils.....	12
	Intégrer la lutte chimique dans un ensemble de moyens divers de contrôle des populations d'insectes nuisibles.....	13
5.1.3.	<i>Perspectives dans le domaine des techniques culturales.....</i>	13
	Une réponse aux engrais qui reste encore à ajuster.....	13
	Evoluer vers le conseil dans la gestion des itinéraires techniques.....	13
5.2.	PRODUCTIONS VIVRIÈRES.....	14
5.2.1.	<i>une démarche d'échanges avec les paysans.....</i>	14
5.2.2.	<i>Éléments pour mieux cibler les actions.....</i>	15
5.2.3.	<i>Éléments stratégiques pour augmenter la production de maïs.....</i>	15
	Un bon potentiel génétique des variétés locales.....	15
	Progresser en rendement par de nouveaux itinéraires techniques.....	15
5.2.4.	<i>Acquis prometteur dans le domaine du riz.....</i>	15
	Augmenter la production de riz : une opportunité intéressante.....	15
	Identification des contraintes de la production de riz.....	16
	intérêt de variétés introduites plus précoces.....	16

Des marges de progrès par l'adaptation des techniques culturales	16
5.2.5. <i>Acquis insuffisants dans le domaine de l'arachide</i>	16
Une attention tardive.....	16
perspectives d'amélioration d'une production pour l'autoconsommation	17
5.2.6. <i>Pois d'angle : production traditionnelle avec marge de progrès</i>	17
une possibilité de diversification de revenu	17
Elargir les modes de production.....	17
Des perspectives d'augmentation des rendements en production de parcelle.....	17
5.2.7. <i>acquis dans le domaine du post-récolte</i>	18
voir synthèse sur les travaux conduits sur céréales, légumineuses et tubercules.....	18
des acquis certains	18
des marges de progrès demeurent	18
des conditions pour la durabilité des acquis.....	18

ANNEXES18

LES ACTIONS MENÉES (VOIR PAGE 54, DOC NOVEMBRE 1997), SAUF 12 ET PLUS ENQUÊTES	18
LISTE DES RAPPORTS ET DOCUMENTS RELATIFS À L'EXÉCUTION DU PROJET	18
SYNTHÈSE DES TRAVAUX MENÉS DANS LE DOMAINE DE LA GÉNÉTIQUE	18
SYNTHÈSE DES TRAVAUX MENÉS DANS LE DOMAINE DE LA PROTECTION PHYTOSANITAIRE	18
SYNTHÈSE SUR LES TRAVAUX EN POST-RÉCOLTE	19

1. Le contexte du projet

L'agriculture constitue le secteur économique le plus important du pays, de longue date les principaux produits agricoles d'exportation sont la noix de cajou et le coton fibre. Au retour de la paix, le Mozambique a opté pour un cadre de relance de la production cotonnière fondée sur l'intervention de sociétés cotonnières, associant l'État et les opérateurs privés, dans des zones où chaque société est assurée de l'exclusivité d'achat du coton-graine et est chargée d'une tâche d'encadrement de la production dans le cadre de contrats de concession. Pour participer au développement du Nord du pays, l'AFD a étudié depuis 1993 la pertinence d'un projet de la relance de l'agriculture dans la zone de Montepuez où intervient la compagnie Lomaco. Ce projet a fait l'objet d'une étude de faisabilité en Janvier 1995 et est devenu opérationnel à partir de mai 1996.

2. Les objectifs du projet

recopier les objectifs du contrat

3. Les actions conduites

3.1. *Les conditions de réalisation*

3.1.1. Une constitution de l'équipe étalée dans le temps

Une équipe de techniciens constitués assez rapidement

Reneaud dès mai 1996

Tomas en Février 97

Paulo Fernandes en février 97, Raposo en septembre 97

3.1.2. Des locaux disponibles quelques mois après démarrage des actions

3.1.3. Un équipement progressif en moyens de transport adéquat

3.2. *Recherche/Développement*

3.2.1. Voir en annexe la liste des rapports sur les activités

3.2.2. Domaines concernés

Domaines techniques de la production cotonnière

Domaines techniques des principales productions vivrières

Maïs

Variétés

Techniques culturales à travers les essais variétaux

Riz

Variétés

herbicides

Arachide

variétés

Domaine des facteurs naturels de la production

L'état de la faune

Travaux de Maldès et les résultats du suivi de la biocénose

L'état de la flore adventice

Récente mission de P. Marnotte

Domaine de la conservation des récoltes

Enquêtes sur la connaissance des exploitations et du milieu rural

Enquête légère en début de projet

Enquête légère et spécifique sur conservation de récolte

Enquête plus lourde sur les systèmes de production et de culture en 1999 et 2000

3.2.3. Conditions de réalisation des actions

Au sein de la Lomaco

Bonne avec service formation

Intégration progressive avec secteur familial

En dehors de la Lomaco

Relation faible avec INIA

Des installations réciproques d'essais

Entraide pour égrenage

Essais maïs dans cadre CIMMYT

Relation faible avec SEMOC

Pas d'échanges avec autres compagnies cotonnières

Mais participation aux séminaires annuels (Ministère de l'agriculture pour la présentation des résultats de recherche

3.3. Formation

A compléter par le Service de formation

4. La situation de la zone cotonnière en fin de projet

4.1. Les données générales sur les exploitations

4.1.1. Un changement visible

Dès qu'on parcourt un peu la brousse, on constate que les paysans ne sont plus habillés de haillons, on les croise à vélo avec un poste de radio autour du cou.

Ce qui pouvait être l'objectif des paysans au début du projet : être habillé décemment, pouvoir être nourri avec une certaine sécurité tout au long de l'année, est heureusement et légitimement remplacé par un souci d'une poursuite de l'amélioration du mieux-être matériel.

4.1.2. Connaissances acquises par le projet

Information obtenue à partir des enquêtes 1999 et 2000

Enquête 2000 non totalement terminée

Faible taille des exploitations en superficie et population

En moyenne, des exploitations de 4 personnes cultivant environ 2 ha

Ethnie

Prédominance de l'ethnie Macua à plus de 95%

Religion

Répartition environ 40-60% respectivement pour les chrétiens et les musulmans

polygamie

niveau encore faible de la polygamie, touchant 10% des exploitations

polygamie avec essentiellement 2 femmes

Nativo et imigrado

Répartition de environ 35-65% respectivement pour les exploitations "imigrados" et "nativos"

Sexe ratios

L'enquête 2000 permet de déterminer ces ratios pour l'ensemble de la population enquêtée et pour les classes de génération

Génération ratios

L'enquête 2000 permet de déterminer ces ratios relatifs à la pyramide des âges

Activités de production : élevage, annexes

L'élevage reprend à partir des petits élevages (aviculture, ovins-caprins) pour près de 70% des exploitations (à confirmer)

Les activités annexes reposent essentiellement sur l'artisanat et l'exploitation du bois de chauffe. Elles concernent plus de 50% des exploitation (à confirmer) mais elles sont jugées peu rentables

Une agriculture manuelle sans équipement

Les paysans ne sont pas équipés, ils ressentent le besoin en équipement essentiellement pour la préparation des sols. Cela est lié à la connaissance de la

seule agriculture conventionnelle qui s'est opérée avec de gros tracteurs pendant plusieurs décennies.

Comment rendre compatible l'équipement avec l'absence d'économie d'échelle dans de petites exploitations familiales ?

4.1.3. Indication sur le défi à relever dans un proche futur

Un objectif : aider à poursuivre la trajectoire engagée dans l'amélioration de la situation agricole de la zone

Une difficulté majeure : augmenter la productivité avec peu de bras et sans équipement

Des pistes d'action

Augmenter la productivité par l'équipement

Inventer de nouvelles formules d'utilisation et de propriété collectives de l'équipement ?

Améliorer la productivité par de nouvelles techniques

Mettre au point des techniques avec économie du travail

Par le recours aux herbicides ?

Mais dans un souci d'économie pour s'adapter aux faibles capacités financières des paysans : recourir aux formulations génériques

Par des techniques non conventionnelles de culture plus adaptées à l'absence d'équipement ?

4.2. Les systèmes de culture

4.2.1. faible superficie cultivée

de faibles superficies cultivées

4.2.2. place importante des associations de culture

augmentant ainsi les superficies totales des cultures, de 4-6 ha en moyenne.

4.2.3. Places relatives des cultures

La part des exploitations cotonnières a fortement décru en 1999/2000 du fait des problèmes à la commercialisation lors de la campagne précédente

Mais cette part peut augmenter de nouveau avec un retour à des conditions plus satisfaisantes de la commercialisation

Dans les exploitations cotonnières, la part du coton sur la surface totale des cultures a fluctué de 15-45% en 1998/99

Le maïs est cultivé dans près de 80% des exploitations en 1999, et constitue la céréale la plus cultivée, parfois même de manière exclusive. Cette céréale est cultivée aussi bien en pur qu'en association

Le sorgho est relativement peu rencontré dans les exploitations enquêtées en 1999, essentiellement en association.

La présence du riz est notable, toujours en culture pure

Place importante des légumineuses, en nombre assez variée, essentiellement en association.

4.2.4. acquisition en cours d'une meilleure connaissance sur les associations de culture

L'interprétation de l'enquête 2000 en cours devrait aider à mieux connaître les pratiques en association de culture et d'en mesurer les performances agronomiques.

4.2.5. identification d'actions possibles pour améliorer la productivité des cultures en association

Ces connaissances seront utiles pour cerner les voies possibles pour augmenter la productivité des cultures associées.

4.3. *Une production cotonnière en progression mais...*

4.3.1. Une forte progression et adhésion

4.3.2. Une part croissante dans la production nationale

Tableaux 1 et 2 doc Nov 97 à compléter

4.3.3. Une évolution favorable du rendement

mais moins que prévue

objectif initial sans doute trop ambitieux

4.3.4. Superficie moyenne en coton

A partir enquêtes 1999 et 2000

Chiffres à demander à Fok

4.3.5. Rendement moyen et répartition du rendement coton

Chiffres à demander à Fok

4.3.6. Une confiance fragile et soumise aux aléas organisationnels et institutionnels

En 1999/2000 : Une réaction des paysans par retrait ou réduction de la superficie

Raisons

Baisse du prix mondial

Décision de retrait de la Lonrho

Accentuation difficultés financières de la Lomaco en 1999

4.4. Une autosuffisance alimentaire bien assurée

4.4.1. Souci d'insuffisance alimentaire chez très peu de gens

Moins de 5% d'exploitations ont déclaré ne pas atteindre l'autosuffisance alimentaire dans l'enquête 1999 et que tend à confirmer parfaitement l'enquête 2000

4.4.2. Il y a même des excédents

Près de 90% des exploitations ont déclaré pouvoir dégager des excédents de vivres en 1999 qu'ils affectent préférentiellement aux échanges contre du travail ou à la vente

4.5. Des indications qui font craindre pour l'évolution des ressources naturelles

4.5.1. Perception d'une bonne disponibilité en terre

La plupart des paysans ne voient pas de problème de disponibilité ou d'accès à la terre pour réaliser leur objectif d'augmenter les superficies cultivées

4.5.2. Des inquiétudes sur la gestion des ressources naturelles

Pratique encore courante de la défriche brûlis

mouvement apparemment accéléré du défrichage avec réduction voire disparition des forêts

Jachère relativement peu pratiquée et de durée très courte

Près de 50% des exploitations ne pratiquent plus la jachère, et ceux qui le font encore ne laissent que 3 ans pour faire reposer les terres

Les paysans parlent souvent de la terre qui n'est pas assez fertile

comment évoluer vers durabilité ?

nécessité de sensibiliser sur préservation des ressources naturelles

par des modalités à imaginer

en tirant profit de l'équipement des paysans en radio ?

recourir à des films existants pour sensibiliser sur les conséquences de la dégradation dans d'autres pays

Privilégier les actions à faible coût en travail et à avantages ou gains rapides

Evoluer vers des techniques qui préservent voire améliorent le sol

On a affaire à une terre très battante qui peut donner lieu à effets négatifs si on la travaille ou mal

Penser à une agriculture à travail minimum comme les systèmes de culture sur couverture végétale ?

Evoluer vers des techniques de protection des parcelles

Par installation de haies vives à intérêt économique rapide

Le pois d'angle paraît très approprié pour cela

Nécessité d'une articulation des actions niveau parcelles de culture et

4.6. Un milieu rural en évolution avec des aspects positifs

4.6.1. Des indices d'une amélioration du bien-être

Plus de 50% des exploitations disposent de bicyclettes

Même pourcentage pour la possession de postes de radios, parfois même en plusieurs exemplaires

L'habitat est en état satisfaisant et le degré de promiscuité paraît faible

Scolarisation des enfants : attendre enquête 2000

4.6.2. Un début dans l'organisation des villages pour les activités économiques

Idées à compléter par le Service de la formation

Un mouvement engagé dans la création d'associations cotonnières

Un nouveau type d'organisation encore insuffisamment connu des autres villages ?

Beaucoup reste encore à faire

Evoluer en tirant leçon des autres pays : éviter les erreurs des autres, qui connaissent des problèmes avec les AV

5. Les acquis en Recherche/Développement

5.1. Production cotonnière

5.1.1. Progrès variétal

voir document de synthèse sur les expérimentations en génétique

Une approche suivant des voies diverses

Dans le but de parvenir effectivement à un progrès variétal certain, on a procédé à l'épuration de la variété existante REMU 40, à la vérification de l'adaptation aux conditions locales des variétés introduites du CIRAD connues pour leur performance agronomique, de rendement fibre élevé et de qualité technologique de la fibre. On a procédé aussi à la création de nouvelles variétés pour marier les avantages de forte pilosité, de bonnes performances agronomiques et de bonne qualité technologique.

L'épuration de la REMU 40 a donné la variété REMU 99. La création de nouvelles variétés plus pileuses est en voie d'achèvement. Mais la confirmation de la bonne adaptation aux conditions locales de la CA 324 a fait décider de procéder à son adoption.

Couverture totale en une nouvelle variété performante en 2001/2002

Une justification agronomique et économique en faveur du CA 324

Tableau de performance comparée

Le rendement au champ peut être amélioré de près de 300 kg/ha de coton-graine dans les essais conduits avec des niveaux raisonnables d'intensification

Ce gain de rendement atteint près de 100 kg/ha dans les tests en milieu réel avec les techniques de faible intensification des paysans

Le rendement fibre atteint 42%, ce qui constitue un gain de 6 points par rapport au niveau actuel obtenu avec la REMU 40

Les caractéristiques de la fibre du CA 324 devraient autoriser une utilisation pour le filage à anneau, en peigné ou en open-end, ce qui permet de répondre aux exigences différenciées des clients.

Une couverture totale en 2001/2002

La production de semences est engagée depuis la campagne 1999/2000 sur près de 400 ha. En considérant le maintien d'une dose de semences de 40 kg/ha, le programme engagé va permettre de disposer de semences pour semer plus de 90 000 ha, ce qui est bien au-dessus des besoins de la Lomaco.

Potentiel d'impact pour l'ensemble du secteur cotonnier du pays

Le programme de production de semences engagé dégagera un excédent substantiel en semences pour permettre aux autres sociétés cotonnières qui le désirent de passer également à la nouvelle variété dès la campagne 2001/2002, sur d'importantes surfaces.

Néanmoins, les conditions de cession des semences doivent faire l'objet de discussion..

Potentiel de progrès en préparation

Le passage au CA 324 constitue un progrès important, mais d'autres étapes de progrès sont déjà perceptibles. La variété CA 235 attire l'attention par un rendement au champ encore meilleur et un gain en qualité de fibre, alors que le rendement égrenage pourrait progresser encore d'un demi point.

Tableau de synthèse sur les performances comparées REMU 40, CA 324, CA 235

Une autre source de progrès peut provenir du recours à des variétés plus adaptées aux techniques nouvelles de culture dont l'expérimentation a débuté en 2000/2001, et qui demandent encore quelques années pour aboutir.

Nécessité d'une adaptation de l'organisation du dispositif semencier

Pour éviter de perdre les avantages fournis par la nouvelle variété CA 324, il est important de prendre les dispositions nécessaires contre sa dégénération lors de sa multiplication et de sa distribution. On doit identifier des zones de production de semence dont la production doit être contrôlée et égrenée de manière séparée. On doit prévoir le renouvellement des semences par vagues, ce qui conduit à multiplier tous les ans des semences X0 et des semences X1 : avec le niveau actuel de la superficie cotonnière, les semences certifiées seront alors issues de la production des semences X1. Les productions de semences X0 et X1 peuvent être concentrées dans les villages constitués en associations cotonnières, une incitation financière sous forme de prime semencière constituera un stimulant pour une production semencière de volume et de

qualité satisfaisants. La gestion du dispositif semencier exigera une bonne coordination des services de la formation et du Recherche/Développement, du Sector Familiar, de l'usine et de la Direction régionale de Montepuez, sous la responsabilité de cette dernière.

5.1.2. Avancée dans le domaine phytosanitaire

voir document de synthèse sur les travaux menés

Vigilance nécessaire dans la gestion des résidus de récoltes

Dans la campagne 1999-2000, l'explosion d'un désordre physiologique du cotonnier véhiculé par le ravageur appelé psylle, avec d'importantes réductions possibles du rendement (quoique non mesurées), met en exergue la nécessité de sensibiliser les paysans à la destruction des résidus du cotonnier après la récolte. Il y a en effet lieu de considérer que ce sont les défauts dans cette destruction qui ont contribué à accentuer la pression de certains ravageurs (psylle et ver rose) et des maladies qu'ils peuvent véhiculer.

Des techniques de protection déjà relativement satisfaisantes

La protection actuelle, à partir d'un premier traitement à base d'organo-phosphoré suivi de traitements à base de pyréthrinolide tous les 14 jours, donne des résultats qui sont satisfaisants si elle est bien appliquée. Dans la réalité, il est constaté que le respect des périodes de traitement n'est pas correct. Par ailleurs, ce programme de protection n'est pas efficace en cas d'infestation précoce de phyllophage comme le *Spodoptera littoralis* comme cela est arrivé au cours du Projet.

Perspective de programmes alternatifs plus efficaces à court terme

Les expérimentations conduites permettent d'identifier deux voies de progrès possibles. Il s'agit d'une part d'évoluer vers l'utilisation de produits binaires organo-phosphoré et pyréthrinolides, et d'autre part d'associer le traitement de semences par un nouveau produit (malheureusement assez coûteux) avec les applications foliaires dont le démarrage peut ainsi être retardé. Les tests en milieu paysan, à démarrer dans la campagne 2000/2001, devraient permettre de confirmer le gain d'efficacité et de cerner l'acceptabilité économique.

Perspective de programmes plus rationnels, plus efficaces et plus durables à moyen-long terme

L'efficacité économique et la durabilité des programmes de protection phytosanitaires doivent reposer sur une bonne efficacité technique, à coût et à risque compatibles avec la faiblesse des moyens des paysans, ainsi que sur une maîtrise correcte des impacts environnementaux. Sur ce dernier aspect, il est en particulier important de se prémunir contre l'apparition de la résistance des ravageurs contre les insecticides disponibles. Plusieurs pistes sont envisageables, dont certaines ont déjà connu un début d'exploration au cours du Projet.

évolution possible vers des programmes de protection raisonnée avec des traitements calendaires sur seuils

A partir du programme actuel de protection phytosanitaire, il est possible d'envisager des programmes mieux raisonnés, fondés sur applications

insecticides à réaliser à des intervalles réguliers (programmes calendaires) mais à doses réduites, complétées par des applications additionnelles seulement lorsque les seuils d'infestation des ravageurs sont dépassés. Il s'agit de programmes alternatifs pouvant se traduire par une économie dans le coût de la protection à efficacité égale, tout en évitant un usage abusif des produits chimiques avec le risque de détruire les insectes utiles.

Des expérimentations doivent être engagées pour évaluer les impacts en termes d'efficacité, de réduction de coût. La vulgarisation des nouveaux programmes ne peut être envisagée sans la conduite d'une formation spécifique pour la reconnaissance et le comptage des divers insectes.

**Intégrer la lutte chimique dans un ensemble de moyens divers de
- contrôle des populations d'insectes nuisibles**

Des moyens complémentaires à la lutte chimique sont connus et employés dans d'autres pays cotonniers. Ils reposent par exemple sur diverses techniques culturales, dont par exemple l'installation de plantes pièges pour diminuer la pression des parasites sur les plants de cotonniers. Ils peuvent reposer aussi sur des améliorations dans la pulvérisation des produits pour parvenir à une meilleure pénétration de ces derniers dans la canopée. A l'inverse, on peut aussi, en restant avec les techniques actuelles de pulvérisation des produits, installer les densités et contrôler la croissance du cotonnier de telle sorte que les produits épandus recouvrent bien les diverses parties du cotonnier.

Toutes ces voies nouvelles connaîtront seulement, au mieux, un début d'expérimentation à la fin de l'actuel Projet.

5.1.3. Perspectives dans le domaine des techniques culturales

Une réponse aux engrais qui reste encore à ajuster

Les expérimentations conduites indiquent qu'il y a une réponse du cotonnier à l'apport d'engrais dans les conditions de la zone. Cette réponse est cependant relativement faible et elle est fluctuante. Un complément d'expérimentation est nécessaire pour ajuster les doses d'engrais pour qu'elles soient rentables économiquement. C'est l'objet des tests en milieu paysan prévus pour la campagne 2000/2001.

Evoluer vers le conseil dans la gestion des itinéraires techniques

L'analyse des relations entre le rendement et divers facteurs (date de semis, date du premier traitement insecticide, nombre de traitements insecticides) montre qu'aucun de ces facteurs, pris individuellement, ne suffit à garantir un niveau satisfaisant de rendement. En réalité, du fait de leurs contraintes pour disposer de la main-d'œuvre nécessaire aux diverses périodes de la saison de culture, les paysans ne peuvent pas toujours réaliser aux bons moments toutes les opérations culturales.

Pour aider les paysans à préserver les espérances de rendement tout au long du cycle de la culture, il faudrait ouvrir les possibilités pour que les paysans puissent ajuster les techniques en fonction de l'état de leur culture qui est lui-même lié aux modalités des opérations culturales précédentes et aux conditions climatiques antérieures. En termes techniques, il s'agit de donner le choix

d'itinéraires techniques différents, avec les critères pour raisonner ce choix, dans le but préserver au mieux l'espérance de rendement.

Des pistes existent, par exemple avec des techniques permettant de semer plus précocement et de réduire les sarclages.

Dans le cas spécifique du coton, il peut s'agir d'assurer un taux plus important de transformation des fleurs en fruits récoltés. Ces techniques nouvelles reposent sur une approche pluridisciplinaire associant la génétique, la protection des cultures et l'agronomie. Les premières expérimentations, initiées en 1999/2000, indiquent qu'un gain de rendement d'environ 300 kg/ha de coton-graine est possible pour un surcoût évalué à 45 kg/ha de coton-graine. Les premiers résultats doivent être confirmés et affinés, ce qui nécessitera encore quelques années, même si l'acquisition de connaissances progresse assez vite du fait de l'intégration du Mozambique dans un réseau de recherche animé par le CIRAD.

Pour ce qui concerne les techniques d'économie de travail associée à une meilleure préservation du sol, il s'agit des pratiques d'agriculture non-conventionnelle avec travail minimum du sol, comme par exemple le système de culture sur couverture végétale¹ qu'on intègre dans la notion générale de gestion agro-écologique des sols. On peut penser que la culture sur couverture végétale vivante serait plus appropriée dans la zone du Projet. Une collection d'espèces pouvant servir de couverture est installée. Il est initié aussi, à partir de la campagne 2000/2001, des tests pour cerner les doses et les types d'herbicides pour maîtriser la couverture vivante (c'est-à-dire en réduire le développement, sans la tuer, afin de limiter la concurrence vis-à-vis de la culture tout en conservant l'effet positif d'une couverture qui reste tout au long de la campagne). La mise au point de ces techniques contribueront sans conteste à une agriculture durable adaptée aux conditions du petit paysannat de la zone, mais elle exigera des expérimentations dans la durée.

5.2. Productions vivrières

5.2.1. une démarche d'échanges avec les paysans

La démarche d'échanges a permis de prendre acte des connaissances des paysans, par exemple dans le domaine du post-récolte, afin d'en cerner la portée et les limites. Elle a consisté à réaliser des enquêtes rapides pour disposer d'une première idée sur les systèmes de culture des paysans, approfondie par la suite par la conduite d'enquêtes plus lourdes. Cela a été une phase essentielle pour dimensionner correctement les tailles des expérimentations à conduire en milieu paysan. Les échanges avec les paysans ont permis de collecter des variétés locales utilisées comme témoin pour

¹ Ce mode de culture repose sur 3 principes simples (non-travail du sol, protection permanente par une couverture végétale morte ou vivante et semis de la culture désirée par-dessus la couverture végétale) mais dont la réalisation en pratique n'est pas toujours aisée. Ce mode de culture est déjà largement diffusé en agriculture commerciale au Brésil, et il connaît un début d'adoption en petit paysannat à Madagascar.

évaluer la performance des variétés introduites. L'organisation de visite des essais réalisés en milieu paysan, en relation avec le service de la formation, a été l'occasion d'échanges fructueux qui ont parfois associé les collègues du service du Ministère de l'agriculture.

La prise de connaissance du milieu a permis de noter le mouvement de réinstallation et de déplacement des villages, concrétisé depuis par l'édition d'une carte donnant la position des villages, le réseau de pistes et le réseau hydrographique à la date de 1997. L'informatisation des données pour l'édition de la carte constitue un atout en prévision d'une valorisation des données par système d'information géographique.

5.2.2. Eléments pour mieux cibler les actions

Comme évoqué en début de ce document, les places relatives des différentes cultures ont été appréhendées, cela a conduit à privilégier les actions en faveur des cultures principales, à savoir le maïs, le riz et l'arachide. Volontairement, le sorgho a été mis de côté. Par contre, il a été jugé pertinent, vers la fin du Projet, de s'intéresser un peu au pois d'angole.

5.2.3. Eléments stratégiques pour augmenter la production de maïs

Un bon potentiel génétique des variétés locales

Les expérimentations, conduites avec des techniques de culture plus intensive, ont permis de montrer que les variétés locales ont un potentiel de rendement égal aux variétés introduites, jusqu'à un niveau pouvant atteindre 5 tonnes/ha. Ce résultat peut paraître surprenant *a priori*, mais il peut se comprendre si on tient compte des vagues d'introduction de variétés améliorées, au cours des dernières décennies, avec lesquelles les variétés locales de l'époque se sont croiser.

En dépit de niveaux de rendement comparables, il a été jugé utile de procéder à un début de multiplication de 2 variétés améliorées, SEMOC precoce et SEMOC 1, dans le souci de permettre aux paysans d'élargir la gamme de leurs variétés.

Tableau sur les résultats

Progresser en rendement par de nouveaux itinéraires techniques

Le résultat évoqué indique aussi que le potentiel des variétés locales n'est pas exprimé aujourd'hui à travers les pratiques culturales des paysans. C'est la justification de l'option de procéder à une démarche de démonstration de techniques de culture un peu plus intensive (à base de densité plus forte combinée avec l'emploi à doses réduites d'engrais), démarche engagée à partir de la campagne 2000/2001. Au risque d'un optimisme exagéré, il est permis de penser à un gain en rendement de 50% par rapport au niveau actuel chez les paysans.

5.2.4. Acquis prometteur dans le domaine du riz

Augmenter la production de riz : une opportunité intéressante

Le riz peut constituer une production de vente intéressante. Il est actuellement valorisé, sur le marché local, à 2000 MT/kg de paddy au moment de la récolte,

et à 5000 MT/kg de riz décortiqué. Le riz se conservant bien, la plus value par une bonne gestion de la période de vente peut être très bénéfique aux producteurs. A l'image de beaucoup de pays en développement en Afrique, la consommation de riz dans les centres urbains progresse rapidement, ce qui devrait assurer une bonne perspective de marché national. Cette perspective peut s'étendre aux pays limitrophes qui ne semblent pas avoir beaucoup progressé dans la production de cette céréale.

Identification des contraintes de la production de riz

La zone du Projet connaît une certaine tradition de culture du riz, localisée au niveau des emplacements à stagnation d'eau (dumbos ou bas fonds). Les variétés locales sont connues pour un cycle relativement long, ce qui ne leur permet pas toujours de boucler leur cycle. Cette difficulté est aussi accentuée par les pratiques paysannes qui installent le riz tardivement faute de moyens suffisants pour préparer le sol. L'installation tardive accroît aussi les difficultés de la maîtrise de l'enherbement qui pénalise les rendements obtenus.

Il est observé également une incidence notable des dégâts des borers qui minent les tiges de riz, menace que la monoculture du riz peut entretenir, en plus d'un risque de réduction de la fertilité des sols.

intérêt de variétés introduites plus précoces

Au niveau des dumbos, les variétés introduites ont donné des rendements supérieurs aux variétés locales en raison en particulier de leur plus grande précocité. Les paysans ont déjà manifesté leur préférence pour la variété IRAT 216 pour laquelle une multiplication de semences a débuté en 2000/2001. L'avantage de précocité est aussi un inconvénient, compte tenu des dégâts des oiseaux, lorsqu'une variété précoce est cultivée seule parmi des parcelles de riz plus tardif. Il faut une adaptation concertée des paysans, dans la mise en place des parcelles, pour tirer correctement parti des avantages de la variété introduite.

Les variétés introduites peuvent en principe être cultivées en condition pluviale stricte, mais cette possibilité n'a pas été suffisamment étudiée.

tableau de résultats (mettre en évidence les différences de cycle, et les niveaux de rendement atteints)

Des marges de progrès par l'adaptation des techniques culturales

Les techniques actuelles d'installation de la culture du riz par les paysans donnent une production incertaine et de faible niveau. Ces deux contraintes peuvent être surmontées par la technique de repiquage associée à une gestion chimique des mauvaises herbes en début de cycle. Les expérimentations sur cette technique alternative ont débuté dans la campagne 2000/2001 mais son ajustement nécessitera quelques années de travaux.

5.2.5. Acquis insuffisants dans le domaine de l'arachide

Une attention tardive

Les expérimentations sur l'arachide ont débuté réellement lors de la campagne 1999/2000. Il semble que la production de l'arachide peut constituer une source de revenu complémentaire par l'existence de marchés local, national voire régional ou international. Ces marchés demandent cependant des produits

différents, il reste à prendre l'option de viser préférentiellement l'un ou l'autre de ces marchés. Les exigences des marchés sont aussi différentes et les efforts à consentir ne sont pas du même niveau. Satisfaire le marché local peut résulter d'efforts d'augmentation de la productivité des productions existantes. Viser les marchés régionaux ou internationaux supposent d'organiser de véritables filières pour l'arachide d'huilerie, de confiserie ou de bouche, ce qui ne peut se faire sans une synergie impliquant des acteurs agro-industriels. Les actions à conduire ont été identifiées dans le cadre d'une expertise conduite au cours du Projet, elles ne peuvent être menées avec succès que dans la durée.

perspectives d'amélioration d'une production pour l'autoconsommation

Pour améliorer les performances techniques et économiques de la production locale, les solutions existent dans le domaine des techniques culturales et de la génétique. Il convient de mieux connaître les pratiques actuelles des paysans pour en cerner les limites, ce qui permet d'identifier les messages d'amélioration à faire connaître par une formation adéquate des paysans. On peut penser que les voies de gain de rendement peuvent résulter d'un traitement correct des semences, de la réalisation d'une densité satisfaisante, et d'une légère fertilisation à base de soufre et de phosphore. Dans le domaine génétique, l'introduction de variétés pourrait permettre de mieux résister à plusieurs maladies (rosette, cercosporiose...) et aussi de mieux caler le cycle.

5.2.6. Pois d'angole : production traditionnelle avec marge de progrès une possibilité de diversification de revenu

Le pois d'angole fait partie des cultures traditionnelles au Mozambique, son utilisation est intégrée dans le régime alimentaire des populations du pays mais aussi dans les pays limitrophes. Il est indiqué qu'il existe un marché régional pour ce produit (en particulier en Afrique du Sud), voire même un marché international avec les fortes demandes de l'Inde. Ce serait des opportunités de marché qui sont bien calées dans le temps, ce qui exige de pouvoir fournir le produit précocement en saison. C'est cette analyse qui a conduit le Projet à s'intéresser au test de variétés plus précoces à partir de la campagne 1999/2000.

Elargir les modes de production

La production de pois d'angole se fait traditionnellement dans les parcelles, en culture pure ou associée. Il paraît pertinent d'utiliser le pois d'angole comme essence pour la mise en place de haies pour diverses justifications déjà évoquées. L'adoption de la plantation du pois d'angole en bordure des champs devra se traduire par une augmentation substantielle de cette légumineuse.

Des perspectives d'augmentation des rendements en production de parcelle

Dans différents pays, les travaux pour augmenter la production de pois d'angole ont été largement dominés par l'expérimentation de nouvelles variétés. La croissance particulière du pois d'angole, avec des inflorescences concentrées aux extrémités des ramifications, ouvre des possibilités d'amélioration du rendement fondées sur des modifications des techniques. Le Projet a initié, à partir de la campagne 2000/2001, timidement, des expérimentations d'étêtage (sur des plants de première année) et de recépage

(sur des plants de deuxième année) pour cerner les possibilités d'augmentation de la production de tiges fructifères.

5.2.7. acquis dans le domaine du post-récolte

voir synthèse sur les travaux conduits sur céréales, légumineuses et tubercules

des acquis certains

Les travaux conduits pendant trois ans ont abouti à la proposition d'une technique plus moderne de conservation à base d'un produit chimique peu coûteux (5000 MT/300 kg de grains), facile d'utilisation et non toxique pour l'homme. Le produit Actellic Super est aujourd'hui disponible sur le marché et le conditionnement a été adapté à l'échelle de besoin individuels des paysans. Pour que le résultat soit parfait, il faudrait éviter que les paysans soient abusés par un produit proche, Actellic simple, qui ne protège pas contre le *Prostephanus truncatus* ravageur des stocks endémique dans les pays limitrophes.

des marges de progrès demeurent

La protection des stocks est un ensemble qui ne repose pas seulement sur le choix du produit de traitement. L'expérience acquise au cours du Projet conduit à souligner l'importance de la formation pour aider les paysans à parvenir à une herméticité satisfaisante des greniers avec fermetures ainsi que pour veiller à l'hygiène dans les pourtours des greniers. L'accent doit être mis aussi sur la coordination à l'échelle du village pour un bon contrôle des stocks au niveau de chaque famille : c'est à ce prix que les efforts de la majorité des paysans pour diminuer la pression des parasites ne seront pas annihilés par les défaillances d'un faible nombre.

des conditions pour la durabilité des acquis

Les éléments précédents indiquent que les acquis positifs obtenus peuvent rester fugaces si le produit testé n'est pas durablement disponible sur le marché. Aujourd'hui, la fourniture du produit Actellic Super est assurée par la Lomaco, qui elle-même obtient le produit par les services de l'agriculture : le réseau d'encadrement de la Lomaco a permis de toucher plus facilement un grand nombre de paysans. Il faudrait donc que la fourniture se poursuive par la Lomaco ou soit transférée de manière coordonnée à un autre opérateur, avec accent en particulier sur la qualité et la disponibilité à temps du produit.

Annexes

Les actions menées (voir page 54, doc Novembre 1997), sauf 12 et plus enquêtes

Liste des rapports et documents relatifs à l'exécution du Projet

Synthèse des travaux menés dans le domaine de la génétique

Synthèse des travaux menés dans le domaine de la protection phytosanitaire

synthèse sur les travaux en post-récolte